

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-214824

(P2000-214824A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z 5 C 0 8 0
H 0 5 B 33/06		H 0 5 B 33/06	5 C 0 9 4
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-14141

(22) 出願日 平成11年1月22日 (1999.1.22)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 越智 英夫

埼玉県越ヶ島市富士見6丁目1番1号バイオ

ニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 奥田 義行

埼玉県越ヶ島市富士見6丁目1番1号バイオ

ニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

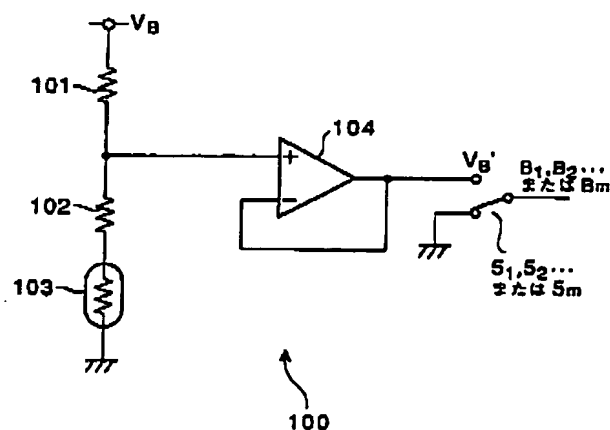
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度補償機能を有する有機EL素子駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 環境温度が変動しても実質的な発光輝度特性を一定に保つことを可能とする。

【解決手段】 この装置は、EL素子の駆動装置であり、EL素子に発光駆動エネルギーを選択的に供給する駆動手段 (51 ~ 54) と、動作温度を検知する温度検知手段 (103) と、動作温度に応じて発光駆動エネルギーを変化させる温度補償手段 (101, 102, 104) とが設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機 E L 素子の駆動装置であって、前記有機 E L 素子に発光駆動エネルギーを選択的に供給する駆動手段と、

前記有機 E L 素子の動作温度を検知する温度検知手段と、

前記動作温度に応じて前記発光駆動エネルギーを変化させる温度補償手段と、

を有することを特徴とする有機 E L 素子駆動装置。

【請求項 2】 前記駆動手段は、複数の第 1 電極線と、前記第 1 の電極線に交叉する複数の第 2 電極線と、供給される画像信号の水平走査周期毎に前記第 1 の電極線のいずれかを選択し、前記水平走査周期内の画素位置に対応して前記第 2 電極線のいずれかを選択して、前記第 1 電極線の内の非選択線と第 2 電極線の内の非選択線との間に逆バイアスを加えておく一方で、前記第 1 電極線の内の選択電極線と前記第 2 電極線の内の選択電極線との間に駆動電流を供給する発光制御手段と、からなり、前記 E L 素子は、前記第 1 電極線の 1 つと前記第 2 電極線の 1 つとに各々の一方及び他方の電極が接続されたマトリックス状に配置された複数の E L 素子からなり、前記温度補償手段は、前記動作温度に応じて前記逆バイアスの大きさを変化させる、ことを特徴とする請求項 1 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 3】 前記発光制御手段は、前記水平走査周期毎に、前記 E L 素子の寄生容量に蓄積された電荷を引き抜くリセット動作を行なうリセット手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 4】 前記温度補償手段は、前記動作温度の上昇に従い前記逆バイアスの大きさを小とする一方、前記動作温度の低下に従い前記逆バイアスの大きさを大とすることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 5】 前記駆動手段は、複数の第 1 電極線と、前記第 1 の電極線に交叉する複数の第 2 電極線と、供給される画像信号の水平走査周期毎に前記第 1 の電極線のいずれかを選択し、前記水平走査周期内の画素位置に対応して前記第 2 電極線のいずれかを選択して、前記第 1 電極線の内の非選択線と第 2 電極線の内の非選択線との間に逆バイアスを加えておく一方で、前記第 1 電極線の内の選択電極線と前記第 2 電極線の内の選択電極線との間に駆動電流を供給する発光制御手段と、からなり、前記 E L 素子は、前記第 1 電極線の 1 つと前記第 2 電極線の 1 つとに各々の一方及び他方の電極が接続されたマトリックス状に配置された複数の E L 素子からなり、前記温度補償手段は、前記動作温度に応じて前記駆動電流の大きさを変化させる、ことを特徴とする請求項 1 記載の E L 駆動装置。

【請求項 6】 前記発光制御手段は、前記水平走査周期毎に、前記 E L 素子の寄生容量に蓄積された電荷を引き

抜くリセット動作を行なうリセット手段を有することを特徴とする請求項 5 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 7】 前記温度補償手段は、前記動作温度の上昇に従い前記駆動電流の大きさを小とする一方、前記動作温度の低下に従い前記駆動電流の大きさを大とすることを特徴とする請求項 5 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 8】 前記駆動手段は、複数の第 1 電極線と、前記第 1 の電極線に交叉する複数の第 2 電極線と、供給される画像信号の水平走査周期毎に前記第 1 の電極線のいずれかを選択し、前記水平走査周期内の画素位置に対応して前記第 2 電極線のいずれかを選択して、前記第 1 電極線の内の非選択線と第 2 電極線の内の非選択線との間に逆バイアスを加えておく一方で、前記第 1 電極線の内の選択電極線と前記第 2 電極線の内の選択電極線との間に駆動電流を供給する発光制御手段と、からなり、前記 E L 素子は、前記第 1 電極線の 1 つと前記第 2 電極線の 1 つとに各々の一方及び他方の電極が接続されたマトリックス状に配置された複数の E L 素子からなり、前記温度補償手段は、前記動作温度に応じて、前記駆動電流の供給時間を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 9】 前記発光制御手段は、前記水平走査周期毎に、前記 E L 素子の寄生容量に蓄積された電荷を引き抜くリセット動作を行なうリセット手段を有することを特徴とする請求項 8 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 10】 前記温度補償手段は、前記動作温度の上昇に従い前記駆動時間の長さ短くする一方、前記動作温度の低下に従い前記駆動時間の長さを長くすることを特徴とする請求項 8 記載の E L 素子駆動装置。

【請求項 11】 前記温度検知手段は、サーミスタを含むことを特徴とする請求項 1 ないし 10 のうちのいずれか 1 つに記載 E L 素子駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、発光素子を駆動する技術に関し、特に E L 素子の駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイに代わる低消費電力及び高表示品質並びに薄型化が可能なディスプレイとして、E L (エレクトロルミネッセンス) ディスプレイが注目されている。E L ディスプレイに用いられる E L 素子の発光層に、良好な発光特性を期待することのできる有機化合物を使用したことによって、実用に耐えうる高効率化及び長寿命化が進んだことが背景にある。

【0003】フルカラーの表示画像は、当該発光層に適用される有機材料を、第 1、第 2 及び第 3 の原色である赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) の発光をなすことのできるものに選定することによって達成することができる (RGB 法)、また、日経エレクトロニクス 1996. 1. 29 (No. 654) p p. 99-103 に記

載されているような、RGB各々の色変換層を用いたCCM (Color Changing Mediums)法などによっても達成することができる。

【0004】有機EL素子は、電気的には、図1のような等価回路にて表すことができる。図1から分かるように、有機EL素子は、容量成分Cと、該容量成分に並列に結合するダイオード特性の成分Eとによる構成に置き換えることができる。一般に、有機EL素子は、容量性の発光素子であると考えられる。有機EL素子は、発光駆動電圧が印加されると、先ず、当該素子の電気容量に相当する電荷が電極に変位電流として流れ込み蓄積され、続いて当該素子固有の成る一定の電圧（障壁電圧または発光閾値）を越えると、電極（ダイオード成分Eの陽極側）から発光層を担う有機層に電流が流れ初め、この電流に比例した強度で発光すると考えることができる。

【0005】図2ないし図4は、このような有機EL素子の発光特性（ $V-I-L$ 特性）を示したものである。これによれば、発光閾値を超える駆動電圧を有機EL素子に印加すれば当該駆動電圧に応じた電流に比例した発光輝度を呈し、印加される駆動電圧が発光閾値以下であれば駆動電流が流れず発光輝度もゼロに等しいままであることが分かる。

【0006】かかる有機EL素子を用いたカラーパネルの駆動方法としては、単純マトリクス駆動方式が適用可能であることが知られており、さらに本願と同一の出願人による特開平9-232074号公報には、走査線を切り換える直前に格子状に配された各EL素子の蓄積電荷を放出させるリセット動作を行う駆動法（以下、リセット駆動法と呼ぶ）が開示されている。

【0007】このリセット駆動法について図5ないし図8を参照して説明する。画素を担うEL素子 $E_{1,1} \sim E_{n,n}$ は、格子状に配列され、垂直方向に沿う陽極線 $A_1 \sim A_n$ と水平方向に沿う陰極線 $B_1 \sim B_n$ との交差位置に対応して一端（上記等価回路のダイオード成分Eの陽極側）が陽極線に、他端（上記等価回路のダイオード成分Eの陰極側）が陰極線に接続される。

【0008】これらEL素子の発光駆動手段として、陰極線走査回路1と陽極線ドライブ回路2が設けられる。陰極線走査回路1は、走査する陰極線を選択すべく、各陰極線の電位を個々に定める機能を有し、より詳しくは、陰極線 $B_1 \sim B_n$ に対応する走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ が、電源電圧からなる逆バイアス電圧VB（例えば10V）及びアース電位（0V）のうちのいずれか一方を、対応する陰極線に設定する。

【0009】陽極線ドライブ回路2は、各陽極線を通じて駆動電流を個々に供給する機能を有し、より詳しくは、陽極線 $A_1 \sim A_n$ に対応して電流源 $2_1 \sim 2_n$ が設けられ、それらの出力電流がドライブスイッチ $6_1 \sim 6_n$ を介して個々に陽極線 $A_1 \sim A_n$ に流れるように構成される。陽極

線 $A_1 \sim A_n$ はまた、陽極リセット回路3と接続される。この陽極リセット回路3は、陽極線毎に設けられたシャントスイッチ $7_1 \sim 7_n$ を有し、該シャントスイッチがオンとされることによって陽極線をアース電位に設定する。

【0010】陰極線走査回路1、陽極ドライブ回路2及び陽極リセット回路3の各々は、発光制御回路4によって制御される。発光制御回路4は、図示せぬ画像データ発生系から供給された画像データ信号に応じて当該画像データが担う画像を表示させるべく各回路を制御する。すなわち、陰極線走査回路1に対しては、走査線選択制御信号を発生し、画像データの水平走査期間に対応する陰極線 $B_1 \sim B_n$ のいずれか1つを選択してアース電位に設定し、その他の陰極線は逆バイアス電圧VBが印加されるように走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を切り換える制御を行う。したがって走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ は、水平走査期間毎に順次アース電位に切り換えられる、いわゆる線順次走査に従った切換制御がなされる。アース電位に設定された陰極線は、その陰極線に接続されたEL素子を発光可能とする走査線として機能することとなる。

【0011】陽極ドライブ回路2は、かかる走査線に対しての発光制御を行う。発光制御回路4は、画像データが示す画素情報に従って当夜走査線に接続されているEL素子のどれをどのタイミングでどの程度の時間に亘って発光させるかについてを示すドライブ制御信号（駆動パルス）を発生し、陽極ドライブ回路2に供給する。陽極ドライブ回路2は、この制御信号に応じて、ドライブスイッチ $6_1 \sim 6_n$ をオンオフ制御し、陽極線 $A_1 \sim A_n$ を通じて画素情報に応じた該当EL素子への駆動電流の供給をなす。これにより、駆動電流の供給されたEL素子は、当該画素情報に応じた発光をなすこととなる。

【0012】陽極リセット回路3は、リセット動作を行うためのものである。リセット動作は、発光制御回路4からのリセット制御信号に応じて行われる。陽極リセット回路3は、リセット制御信号が示すリセット対象の陽極線に対応するシャントスイッチ $7_1 \sim 7_n$ のいずれかをオンしそれ以外はオフとする。次に、この構成に基づくリセット駆動法の態様について説明する。

【0013】なお、以下に述べる動作は、陰極線 B_1 を走査してEL素子 $E_{1,1}$ 及び $E_{2,1}$ を光らせた後、陰極線 B_2 に走査を移してEL素子 $E_{2,2}$ 及び $E_{3,2}$ を光らせる場合を例に挙げたものである。また、説明を分かり易くするために、光っているEL素子はダイオード記号にて示され、光っていない発光素子はコンデンサ記号にて示される。また、陰極線 $B_1 \sim B_n$ に印加される逆バイアス電圧VBは、装置の電源変圧と同じ10Vとされている。

【0014】先ず、図5においては、走査スイッチ 5_1 が基準電圧としての0V側に切り換えられ、陰極線 B_1 が走査されている。他の陰極線 $B_2 \sim B_n$ には、走査ス

ッチ5:~5.により所定電圧としての逆バイアス電圧10Vが印加されている。さらに、陽極線A₁及びA₂には、ドライブスイッチ6₁及び6₂によって電流源2₁及び2₂が接続されている。また、他の陽極線A₃~A_nには、シャントスイッチ7₁~7_nによって0Vが与えられている。

【0015】したがって、図5の場合、EL素子E₁₁とE₂₁のみが順方向にバイアスされ、電流源2₁及び2₂から矢印のように駆動電流が流れ込み、EL素子E₁₁及びE₂₁のみが発光することとなる。この図5の状態においては、コンデンサにハッチングして示されるEL素子は、それぞれ図示の如き極性に充電されることとなる。この図5の発光状態から、図8に示されるようなEL素子E₂₁及びE₃₁の発光をなす状態に走査を移行する直前に、以下のようなリセット制御が行われる。

【0016】すなわち、走査が図5の陰極線B₁から図8の陰極線B₂に移行する前に、先ず、図6に示すように全てのドライブスイッチ2₁~2_nをオフとするとともに、全ての走査スイッチ5₁~5_nと全てのシャントスイッチ7₁~7_nを0V側に切り換え、陽極線A₁~A_nと陰極線B₁~B_nの全てを一旦0Vにし、0Vによるオールリセットを掛ける。この0Vによるオールリセットが行われると、陽極線と陰極線の全てが0Vの同電位となるので、各EL素子に充電されていた電荷は図中の矢印で示すようなルートを通して放電し、全てのEL素子の充電電荷が瞬時のうちに0となる。

【0017】このようにして全てのEL素子の充電電荷を0にした後、今度は図7に示すように、陰極線B₂に対応する走査スイッチ5₂のみを0V側に切り換え、陰極線B₂の走査を行う。これと同時に、ドライブスイッチ6₁及び6₂をして電流源2₁及び2₂を対応の陽極線に接続せしめるとともに、シャントスイッチ7₁、7₂~7_nをオンとし、陽極線A₁、A₂~A_nに0Vを与える。

【0018】このようなスイッチの切り換えによって陰極線B₂の走査が行われると、上述したように全てのEL素子の充電電荷は0とされているので、次に発光させるべきEL素子E₂₁とE₃₁には、図7中に矢印で示したような複数のルートで充電電流が一気に流れ込み、それぞれのEL素子の寄生容量Cが瞬時に充電されることとなる。

【0019】すなわち、EL素子E₂₁には、電流源2₁→ドライブスイッチ6₁→陽極線A₂→EL素子E₂₁→走査スイッチ5₂のルートで充電電流が流れ込むだけでなく、走査スイッチ5₁→陰極線B₁→EL素子E₂₁→EL素子E₂₁、走査スイッチ5₂のルート、走査スイッチ5₃→陰極線B₃→EL素子E₂₁→EL素子E₂₁→走査スイッチ5₂のルート、・・・、走査スイッチ5_n→陰極線B_n→EL素子E₂₁→EL素子E₂₁→走査スイッチ5₂のルートによっても同時に充電電流が流れ込み、EL素子E₂₁は、これら複数ルートによる豊富な

充電電流によって発光閾値まで瞬時に充電されるので、図8に示す発光の定常状態に瞬時に移行できることとなる。

【0020】また、EL素子E₃₁も、やはり図7に示されるように複数ルートによる豊富な充電電流によって発光閾値まで瞬時に充電されるので、図8に示す発光の定常状態に瞬時に移行できる。以上述べたように、このリセット駆動法によれば、次の走査線の発光制御に移行する前に、陰極線と陽極線の全てが一旦アース電位である0Vに接続されてリセットされるので、次の走査線に切り換えられた際に、発光閾値までの充電を速くし、切り換えられた走査線上の発光すべきEL素子の発光の立ち上がりを早くすることができる。

【0021】なお、発光させるべきEL素子E₂₁及びE₃₁以外の他のEL素子についても、図7中に矢印で示したようなルートでそれぞれ充電が行われるが、これらの充電方向は逆バイアス方向であるので、EL素子E₂₂及びE₃₂以外の他のEL素子が誤発光することはない。また、図5~図8の例では、駆動源として電流源2₁~2_nを用いた場合を挙げているが、電圧源を用いても同様に実現することができる。

【0022】さらに、リセット駆動法は、上述したような0VによるEL素子のオールリセットをなす態様だけでなく、他の所定電圧によるリセットとする態様で実現しても良いし、必要なEL素子についてのリセットをなす態様で実現しても良いことが、特開平9-232074号公報に開示されている。ここで、図7によって示される走査切換直後の状態では、発光させるべきEL素子E₂₁及びE₃₁には、発光閾値に十分な値と目される約VB[V]（本例では10V）の電圧が掛けられ、逆バイアス電圧源からの電流の流れ込みにより瞬時に充電されドライブスイッチ6₁、6₂がオンとなつてから直ちに発光できるような準備がなされるようにしている。

【0023】かかる準備を含めた発光制御態様につき詳述すると、先ず図9は、これまで説明したリセット駆動法による発光制御モードの態様と、当該モードに対応して陽極ドライブ回路2におけるドライブスイッチに個々に制御信号として供給される駆動パルスの態様とを示している。図9に示されるように、発光制御モードは、陰極線B₁~B_nのうちのいずれかをアクティブにする期間である走査モードと、これに後続して図6の如き動作をなす期間であるリセットモードとに分けることができる。かかる走査モードとリセットモードは、画像データの1水平走査期間(1H)毎に行われる。

【0024】走査モードにおいて駆動パルスが高レベルを呈している間は、当該駆動パルスに対応するドライブスイッチ6₁~6_nのうちの1つがオンとされ、該当のEL素子の発光が継続する。このときEL素子に供給される駆動電流は、一定の値を呈する。したがって、駆動パルスの高レベル期間が長ければ長い程EL素子の発光時

10

20

30

40

50

間が長く、発光輝度を大ならしめることができる。故に、駆動パルス幅を長くすることにより明状態を作り、駆動パルス幅を短くすることにより暗状態を作ることができる。この階調制御は、PWM（パルス幅変調）に基づく制御である。

【0025】このような階調制御においてなされる実際のEL素子の出力光を分析すると、図10の如くなる。図10は、走査モードの間に亘って駆動パルスが高レベルを呈し続ける最大階調時（指定最大輝度時）におけるEL素子の出力光の輝度Lの変化の様子を示している。

【0026】これによれば、リセット直後は逆バイアス電源の出力電圧VB及び定電流源の出力電流による駆動によって、EL素子は、比較的急峻な発光立ち上がりをして最大輝度に達する。そして直ちに輝度は下降し、今度は定電流源のみの駆動によって、EL素子は、指定された階調に対応する輝度に安定することとなる。かかる安定な輝度の発光は、次のリセットモードが到来するまで持続する。

【0027】ここで、リセット直後における逆バイアス電源と定電流源とによる駆動は、上記「準備」の動作すなわち図7の動作に相当し、その後の定電流源のみによる駆動は、図8の動作に相当する。かかる発光制御は、リセット直後の準備動作によっていち早くEL素子の発光を立ち上げらせ、後続する駆動パルスのみによる定電流源の駆動に円滑に移行させるようにしている。また、図10における輝度の変化曲線と時間t軸とによって囲まれる面積が発光量に相当し、実質的な輝度はこの面積に応じたものとなる。したがって、かかる面積と一階調（駆動パルスのパルス幅）との関係を一定に保つ必要がある。そうでなければ、階調のリアリティを損なうことが考えられる。そして特に、発光または表示品質上、動作環境が変わっても両者の関係を一定に保つことが要求される。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、環境温度が変動しても実質的な発光輝度特性を一定に保つことのできるEL素子駆動装置を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明による有機EL素子駆動装置は、有機EL素子に発光駆動エネルギーを選択的に供給する駆動手段と、前記有機EL素子の動作温度を検知する温度検知手段と、前記動作温度に応じて前記発光駆動エネルギーを変化させる温度補償手段と、を有することを特徴としている。

【0030】本発明の1つの特徴によれば、前記駆動手段が、複数の第1電極線と、前記第1の電極線に交叉す

る複数の第2電極線と、供給される画像信号の水平走査周期毎に前記第1の電極線のいずれかを選択し、前記水平走査周期内の画素位置に対応して前記第2電極線のいずれかを選択して、前記第1電極線の内の非選択線と第2電極線の内の非選択線との間に逆バイアスを加えておく一方で、前記第1電極線の内の選択電極線と前記第2電極線の内の選択電極線との間に駆動電流を供給する発光制御手段と、からなり、前記EL素子は、前記第1電極線の1つと前記第2電極線の1つとに各々の一方及び他方の電極が接続されたマトリックス状に配置された複数のEL素子からなり、前記温度補償手段は、前記動作温度に応じて前記逆バイアスの大きさを変化させている。

【0031】更に、前記発光制御手段は、前記水平走査周期毎に、前記EL素子の寄生容量に蓄積された電荷を引き抜くリセット動作を行なうリセット手段を有する。更に、前記温度補償手段は、前記動作温度の上昇に従い前記逆バイアスの大きさを小とする一方、前記動作温度の低下に従い前記逆バイアスの大きさを大とするのである。

【0032】本発明の別の特徴によれば、前記駆動手段が、複数の第1電極線と、前記第1の電極線に交叉する複数の第2電極線と、供給される画像信号の水平走査周期毎に前記第1の電極線のいずれかを選択し、前記水平走査周期内の画素位置に対応して前記第2電極線のいずれかを選択して、前記第1電極線の内の非選択線と第2電極線の内の非選択線との間に逆バイアスを加えておく一方で、前記第1電極線の内の選択電極線と前記第2電極線の内の選択電極線との間に駆動電流を供給する発光制御手段と、からなり、前記EL素子は、前記第1電極線の1つと前記第2電極線の1つとに各々の一方及び他方の電極が接続されたマトリックス状に配置された複数のEL素子からなり、前記温度補償手段は、前記動作温度に応じて前記駆動電流の大きさを変化させるのである。

【0033】更に、前記発光制御手段は、前記水平走査周期毎に、前記EL素子の寄生容量に蓄積された電荷を引き抜くリセット動作を行なうリセット手段を有する。

更に、前記温度補償手段は、前記動作温度の上昇に従い前記駆動電流の大きさを小とする一方、前記動作温度の低下に従い前記駆動電流の大きさを大とするのである。

【0034】本発明の更に別の特徴によれば、前記駆動手段が、複数の第1電極線と、前記第1の電極線に交叉する複数の第2電極線と、供給される画像信号の水平走査周期毎に前記第1の電極線のいずれかを選択し、前記水平走査周期内の画素位置に対応して前記第2電極線のいずれかを選択して、前記第1電極線の内の非選択線と第2電極線の内の非選択線との間に逆バイアスを加えておく一方で、前記第1電極線の内の選択電極線と前記第

10

20

30

40

50

2電極線の内の選択電極線との間に駆動電流を供給する発光制御手段と、からなり、前記EL素子は、前記第1電極線の1つと前記第2電極線の1つとに各々の一方及び他方の電極が接続されたマトリックス状に配置された複数のEL素子からなり、前記温度補償手段は、前記動作温度に応じて、前記駆動電流の供給時間を変化させるのである。

【0035】更に、前記発光制御手段は、前記水平走査周期毎に、前記EL素子の寄生容量に蓄積された電荷を引き抜くリセット動作を行なうリセット手段を有する。

更に、前記温度補償手段は、前記動作温度の上昇に従い前記駆動時間の長さを短くする一方、前記動作温度の低下に従い前記駆動時間の長さを長くするのである。

【0036】更に、前記温度検知手段としては、サーミスタの如き感温素子を用いることが出来る。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。本発明者は、EL素子の輝度特性が概ね温度によって図11のように変化することを見出した。すなわちEL素子は、発光閾値を有し、当該閾値より大なる発光可能領域においてはそれに印加される電圧Vの値が大きくなるほどその発光輝度Lが大きくなる特性を有するが、高温になるほど閾値が小さくなる。したがってEL素子は、高温になるほど小さい印加電圧で発光可能な状態となり、同じ発光可能な印加電圧を与えても、高温時は明るく低温時は暗い、といった輝度の温度依存性を持つものとされる。

【0038】換言すれば、高温（低温）になるにつれて駆動電圧や駆動電流を含む発光駆動エネルギーを小さく（大きく）するように制御することによって、一定の発光輝度が得られるというものである。また、印加電圧Vに対してEL素子に流れる駆動電流Iの値も同様の特性を呈する。

【0039】以下では、このようなEL素子の性質に基づいて種々の実施例が提案されている。図12は、本発明の一実施例によるEL素子駆動装置の一部回路構成を示している。本実施例は、例えば図5ないし図8に示されるような表示装置においてEL素子の駆動手段に一部である走査回路1の逆バイアス電圧出力系を改変している。

【0040】図12に示されるように、1つの陰極線（第1電極線または行電極線）に供給するための逆バイアス電圧VB'は、電源電圧VBから直接ではなく、本実施例によるEL素子駆動装置の特徴を担う逆バイアス生成回路100によって生成される。逆バイアス生成回路100は、電圧VBを出力する電源に一端が接続される抵抗101と、抵抗101の他端と一端が接続される抵抗102と、抵抗102の他端と一端が接続され他端が接地されるサーミスタ103と、抵抗101及び102の共通接続点と非反転入力端子とが接続され出力端子と

反転入力端子とが接続される演算増幅器104とによって構成される。サーミスタ103は、温度検知手段を担い、抵抗101及び102並びに演算増幅器104は、温度補償手段を担う。

【0041】演算増幅器104は、逆バイアス生成回路100の出力としての逆バイアス電圧VB'を、対応する走査スイッチ5₁、5₂、…または5_nの一方の入力端子に出力する。当夜走査スイッチは、この逆バイアス電圧VB'と接地電位とを陰極線B₁、B₂、…またはB_nに選択的に供給する。サーミスタ103は、温度に応じてその抵抗値を変化させる。故に、抵抗101の値と、抵抗102及びサーミスタ103の抵抗の和の値とに基づく分圧比が温度によって変わるので、演算増幅器104の非反転入力端子に供給される電圧値は温度に応じて変化することとなる。これにより、演算増幅器104の出力端子からは、温度補償された逆バイアス電圧VBを出力させることができる。

【0042】先述したPWMの発光制御に基づく、輝度の変化曲線と時間t軸とによって囲まれる面積と階調（駆動パルスのパルス幅）との関係は、温度補償された逆バイアス電圧VB'によって一定に維持することが可能である。この詳細を示したのが図13である。図13によれば、定電流源のみによる駆動期間においては、EL素子の発光輝度は高温時に高く、低温時に低くなることが分かる。ここで定電流源の出力電流は一定を保っており、EL素子そのものが、温度に依存して駆動電流に対する発光輝度が変化している。

【0043】この定電流源のみによる駆動期間（以下、定電流源駆動期間と呼ぶ）における発光輝度の変化に合うように、逆バイアス電源と定電流源とによる駆動期間（以下、準備期間と呼ぶ）における発光輝度を制御すれば、当該走査モードにおける全体の実質的な発光輝度を不変とすることができる。詳述すると、高温時は定電流源駆動期間における発光輝度が高いので、その分準備期間における発光輝度を下げるよう逆バイアス電圧VB'を変え、低温時は定電流源駆動期間における発光輝度が低いので、その分準備期間における発光輝度を上げるよう逆バイアス電圧VB'を変えてやれば良いのである。これを走査回路1においてサーミスタを用いて実現したのが図12の回路である。

【0044】なお図12の構成は、図14のような構成に改変可能である。図14においては、演算増幅器104に代えてPNPトランジスタ105を採用し逆バイアス生成回路100'を実現しており、そのコレクタは給電されエミッタは抵抗106を介して接地されている。トランジスタ105のエミッタからは、上記実施例と同様に温度補償された逆バイアス電圧VB'が得られる。

【0045】上記実施例及び改変例においては、逆バイアス電圧を制御して温度補償をなすようにしているが、図15に示されるような構成に基づき定電流源の出力電

流を制御して温度補償をなすようにしても良い。図15に示される実施例は、例えば図5ないし図8に示されるような表示装置においてEL素子の駆動手段の他の一部であるドライブ回路2における定電流出力系を改変する態様を導くものである。

【0046】図15において、電流発生回路200は、定電流源 2_1 、 2_2 、…または 2_n に基づく電流の値を動作温度に応じて制御して温度補償の施された出力電流を得る。電流発生回路200は、いわゆるカレントミラー回路が適用され、一端が電源と接続されるサーミスタ201と、サーミスタ201の他端と一端が接続される抵抗202と、抵抗202の他端とエミッタが接続されコレクタが定電流源 2_1 、 2_2 、…または 2_n を介して接地されかつベースとコレクタとが接続されるPNPトランジスタ203と、抵抗204を介してエミッタに給電されトランジスタ203のベースと自己のベースとが接続されるPNPトランジスタ205とによって構成される。トランジスタ205のコレクタは、電流出力端としてドライブスイッチ 6_1 、 6_2 、…または 6_n へと導かれる。したがって、第2電極線（または列電極線）である陽極線 $A_1 \sim A_n$ には、定電流源から直接ではなく、電流発生回路200の出力より駆動電流が供給される。

【0047】サーミスタ201は温度検知手段に、ドライブスイッチ $6_1 \sim 6_n$ を除く他の部分は温度補償手段に相当する。サーミスタ201の抵抗値と抵抗202の値の和は、基準温度下において抵抗204の値と同等とされ、またトランジスタ203とトランジスタ205の電気的特性が等しくされるなど、カレントミラー回路としての適正な設定がなされている。

【0048】このような構成によれば、サーミスタ201は、温度に応じてその抵抗値を変化させるので、温度に応じてトランジスタ203のエミッタ電位が変化し、定電流源に流れ込む電流 I_1 の値も温度に応じて変化することとなる。これに伴いトランジスタ205のコレクタに流れる電流 I_2 が電流 I_1 と同じ値になるように変化するので、ドライブスイッチを通じて陽極線に供給される駆動電流は、温度補償の施された値を呈することができる。

【0049】先述したやPWMの発光制御に基づく、輝度の変化曲線と時間 t 軸とによって囲まれる面積と階調（駆動パルスのパルス幅）との関係は、温度補償された駆動電流によって一定に維持することが可能である。この詳細を示したのが図16である。図16によれば、準備期間においては、EL素子の発光輝度は低温時に低く、高温時に高くなることが分かる。ここで逆バイアス電圧は一定を保っており、EL素子そのものが、温度に依存して準備期間における印加電圧に対する発光輝度が変化している。

【0050】この準備期間における発光輝度の変化に見合うように、定電流源駆動期間における発光輝度を制御

すれば、当該走査モードにおける全体の実質的な発光輝度を不変とすることができる。詳述すると、高温時は準備期間における発光輝度が低いので、その分定電流源駆動期間における発光輝度を上げるよう駆動電流を変え、低温時は準備期間における発光輝度が高いので、その分定電流源駆動期間における発光輝度を下げるよう駆動電流を変えてやれば良いのである。これをドライブ回路2においてサーミスタを用いて実現したのが図15の回路である。

【0051】上記実施例においては、駆動電流の値を制御して温度補償をなすようにしているが、図17に示されるような構成に基づき駆動電流の陽極線への供給時間を制御して温度補償をなすようにしても良い。図17における電流発生回路200'は、電圧パルス幅変換回路2Mを有し、この変換回路が発光制御回路4（図5ないし図8参照）からの駆動パルスのパルス幅を温度に合わせて変化させるようにしている。

【0052】詳述すると、定電流源 2_1 、 2_2 、…及び 2_n とは別に、電源電圧VDIにより駆動する定電流源2Cが各陽極線につき設けられ、さらに抵抗2R及びサーミスタ201がこの定電流源2Cと接地点との間に順に直列接続される。定電流源2Cと抵抗2Rとの共通接続点は、電圧パルス幅変換回路2Mに導かれる。したがって、サーミスタ201の温度による抵抗変化に応じた制御電圧が電圧パルス幅変換回路2Mに供給される。

【0053】電圧パルス幅変換回路2Mは、かかる制御電圧に応じて、温度補償がなされるよう駆動パルスのパルス幅の変更を行う。パルス幅変更の施された駆動パルスは、エミッタの接地されたNPNトランジスタ600のベースに供給される。トランジスタ600は、図5ないし図8に示される如きドライブスイッチ $6_1 \sim 6_n$ を担うものであり、ベース入力の駆動パルスにตอบสนองして定電流源 2_1 、 2_2 、…または 2_n からのコレクタ電流をオンオフ制御せしめる。これにより、電流発生回路200'の出力からは、温度補償のなされた改変型PWM駆動パルス電流が供給されることとなる。

【0054】先述したPWMの発光制御に基づく、輝度の変化曲線と時間 t 軸とによって囲まれる面積と階調との関係は、温度補償された駆動電流によって一定に維持することが可能である。この詳細を示したのが図18である。図18によれば、準備期間においては、EL素子の発光輝度は低温時に低く、高温時に高くなることが分かる。ここで逆バイアス電圧は一定を保っており、EL素子そのものが、温度に依存して準備期間における印加電圧に対する発光輝度が変化している。

【0055】一方、定電流源駆動期間においては、EL素子の発光輝度は低温時に低く、高温時に高くなることが分かる。ここで駆動電流の値は一定を保っており、EL素子そのものが、温度に依存して駆動電流に対する発光輝度が変化している。したがって本実施例において

は、これら準備期間及び定電流源駆動期間における発光輝度の変化に見合うように、定電流源駆動期間における駆動パルス幅を変更することにより、当該走査モードにおける全体の実質的な発光輝度を不変とすることができる。より詳しくは、高温時には定電流源駆動期間における発光時間を短くするように駆動パルスのパルス幅を短くし、低温時には定電流源駆動期間における発光時間を長くするように駆動パルスのパルス幅を長くするようにしている。このようなパルス幅の変更をドライブ回路 2 においてサーミスタを用いて実現したのが図 17 の回路である。

【0056】なお、上記実施例においては、リセット駆動法に基づく制御態様を説明したが、通常のマトリクス駆動法に基づく制御態様に改変することも可能である。また、これまでの説明においては、温度補償をなすための実演例として、逆バイアス電圧を制御する態様、駆動電流の値を制御する態様及び駆動電流の供給時間を制御する態様を挙げたが、これらは適宜併用することは可能である。

【0057】また、上記実施例においては、有機 EL 素子を用いた装置につき説明したが、本発明は、他の EL 素子やこれに等価な素子に全く適用できないということはない。さらに、上記各実施例においては、温度検知手段を実現する感温素子としてサーミスタ（感温半導体）を挙げたが、これに限らず、温度変化を検知することのできる他の素子及び手段を適用することは可能である。また、温度検知手段を用いないで、装置の外部使用環境に応じて、ユーザが逆バイアス電圧値や電流源特性等を適宜マニュアルにて調整可能であるようにしても良い。

【0058】この他にも、上記各実施例においては種々の手段または行程を限定的に説明したが、当業者の設計可能な範囲にて適宜改変することも可能である。

【0059】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、環境温度が変動しても実質的な発光輝度特性を一定に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】有機 EL 素子の等価回路を示す図である。

【図 2】大略的に有機 EL 素子の駆動電流－発光輝度特性を示すグラフである。

【図 3】大略的に有機 EL 素子の駆動電流－発光輝度特性を示すグラフである。

【図 4】大略的に有機 EL 素子の駆動電流－発光輝度特性を示すグラフである。

【図 5】従来の EL 素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用されるリセット駆動法を説明するための第 1 のブロック図である。

【図 6】従来の EL 素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用されるリセット駆動法を説明するための第 2 のブロック図である。

【図 7】従来の EL 素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用されるリセット駆動法を説明するための第 3 のブロック図である。

【図 8】従来の EL 素子を用いた表示装置の構成及びこれに適用されるリセット駆動法を説明するための第 4 のブロック図である。

【図 9】リセット駆動法による発光制御モードの態様及び階調制御の態様を示すタイムチャートである。

【図 10】最大階調時における EL 素子の出力光の輝度 L の変化の様子を示すタイムチャートである。

【図 11】印加電圧に対する EL 素子の発光輝度特性の温度依存性を示すグラフである。

【図 12】本発明の一実施例による EL 素子駆動装置の一部構成を示すブロック図である。

【図 13】図 12 の駆動装置の温度補償動作を説明するための EL 素子の発光輝度変化を示すタイムチャートである。

【図 14】図 12 の駆動装置の変形例を示す回路図である。

【図 15】本発明の他の実施例による EL 素子駆動装置の一部構成を示すブロック図である。

【図 16】図 15 の駆動装置の温度補償動作を説明するための EL 素子の発光輝度変化を示すタイムチャートである。

【図 17】本発明のさらに他の実施例による EL 素子駆動装置の一部構成を示すブロック図である。

【図 18】図 17 の駆動装置の温度補償動作を説明するための EL 素子の発光輝度変化を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

1 陰極線走査回路

5₁～5_n 走査スイッチ

2 陽極線ドライブ回路

2₁～2_n 定電流源

6₁～6_n ドライブスイッチ

3 陽極線リセット回路

7₁～7_n シヤントスイッチ

E_{1,1}, E_{2,1}, ..., E_{n,1} EL 素子

A₁～7_n 陽極線

B₁～B_n 陰極線

4 発光制御回路

100 逆バイアス生成回路

101, 102 抵抗

103 サーミスタ

104 演算増幅器

100' 逆バイアス生成回路

105 NPN トランジスタ

106 抵抗

200 電流発生回路

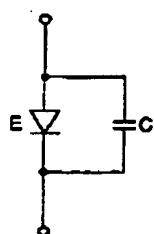
201 サーミスタ

202, 204 抵抗
203, 205 PNPトランジスタ
200' 電流発生回路
2C 定電流源

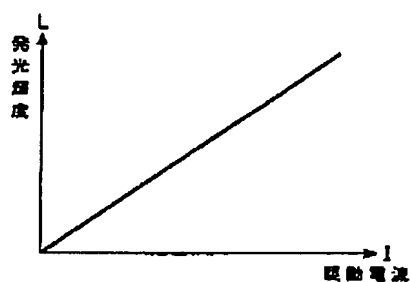
* 2R 抵抗
2M 電圧-パルス幅変換回路
600 NPNトランジスタ

*

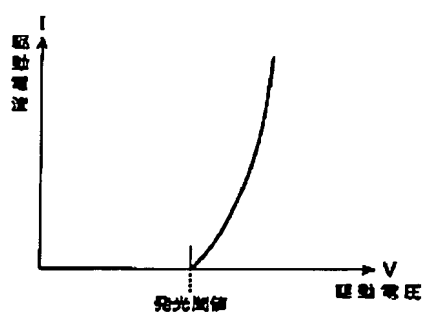
【図1】



【図2】



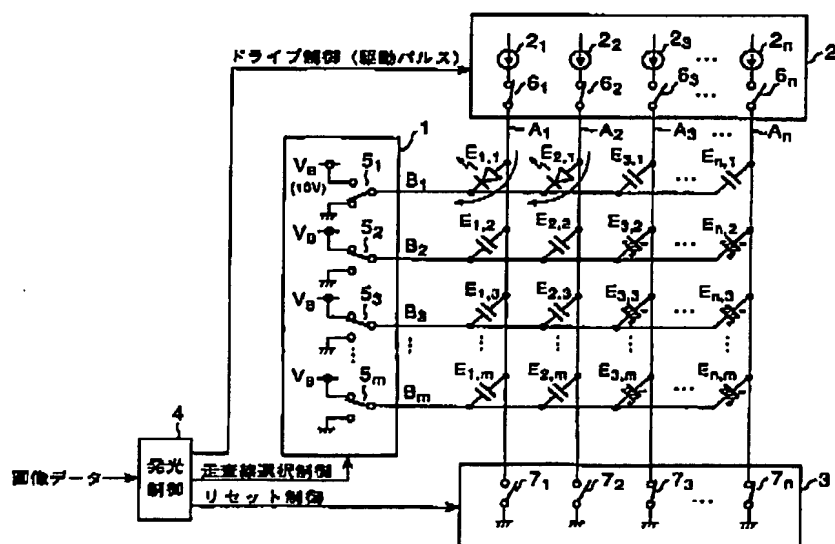
【図3】



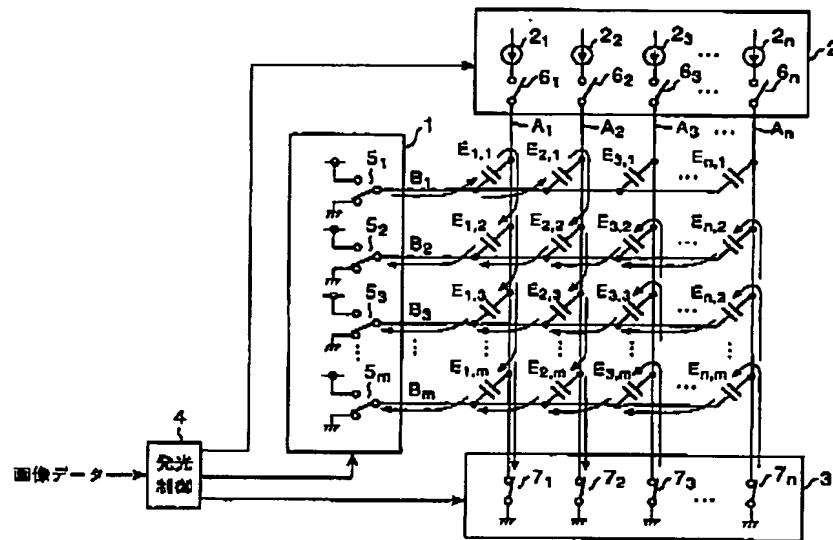
【図4】



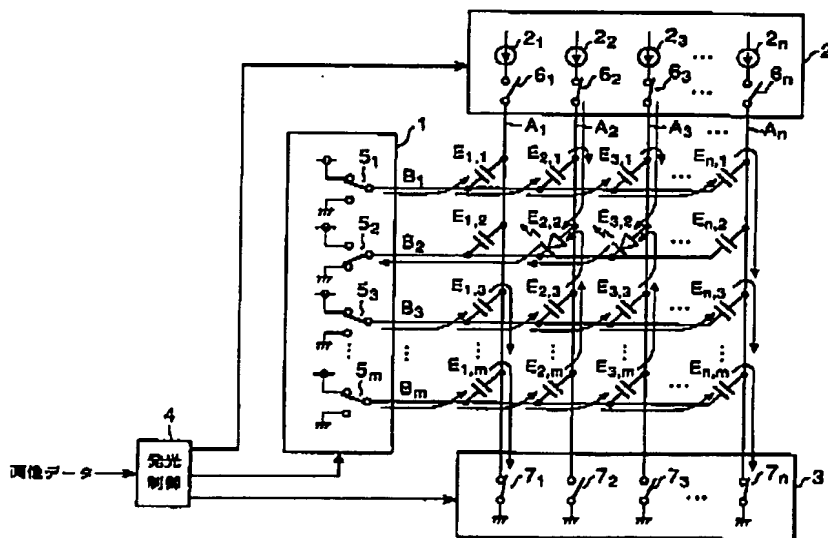
【図5】



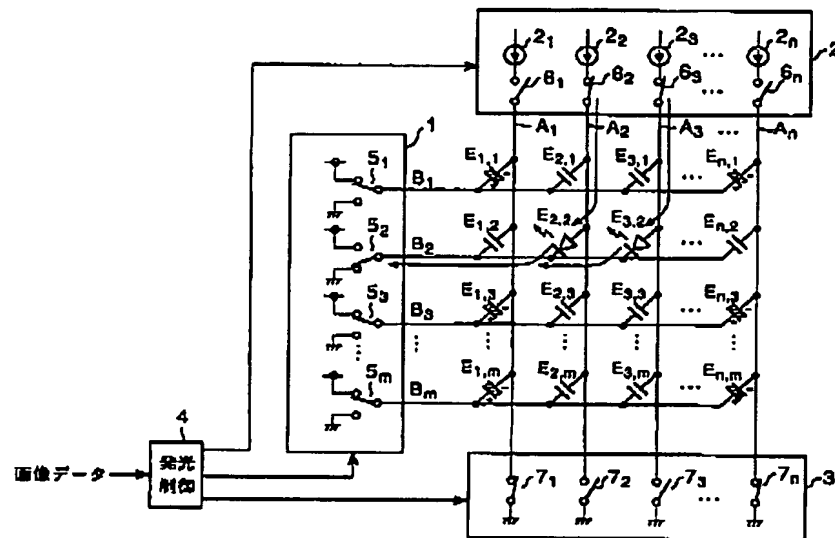
【図6】



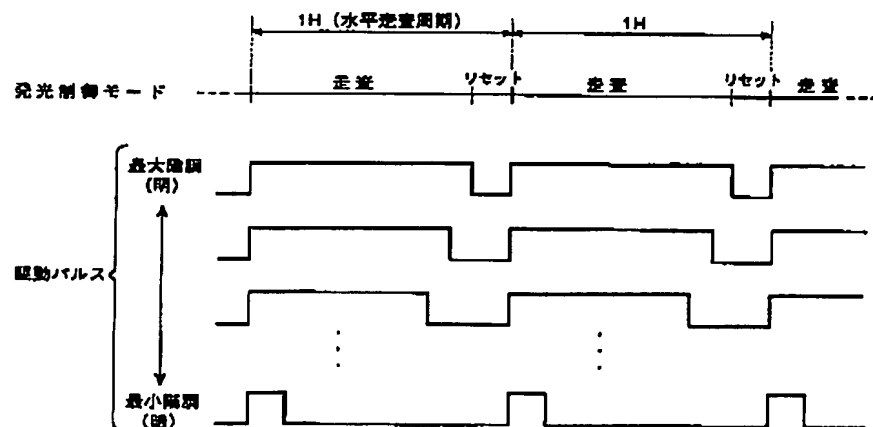
【図7】



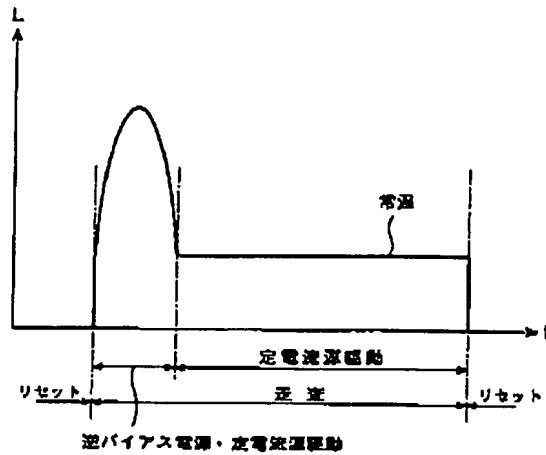
【図8】



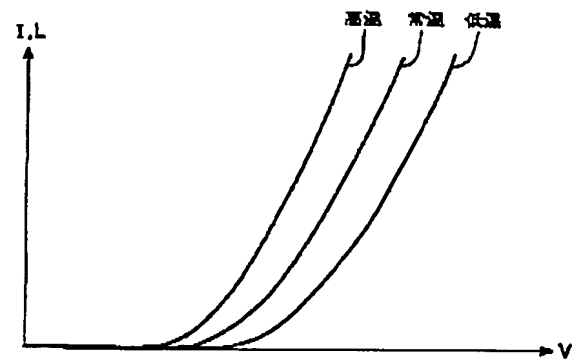
【図9】



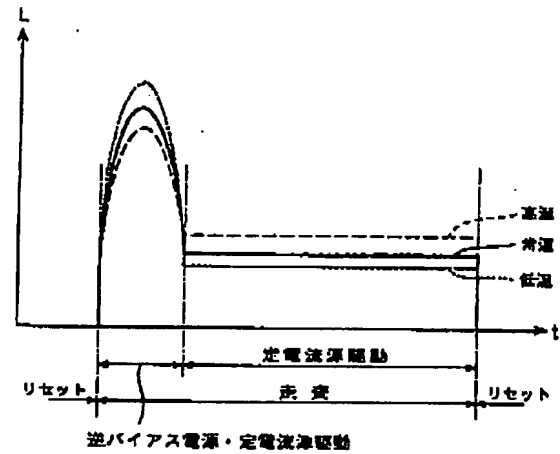
【図10】



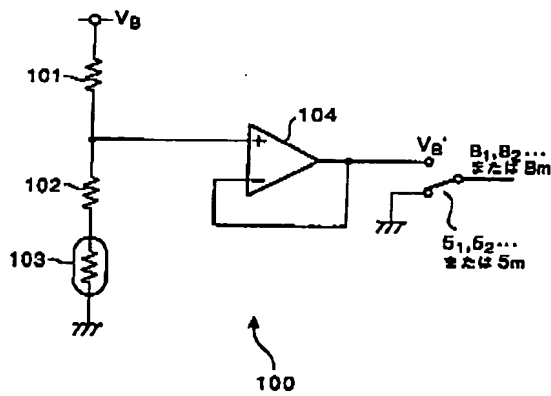
【図11】



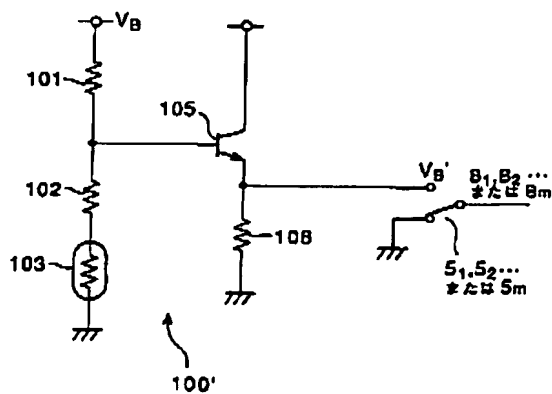
【図13】



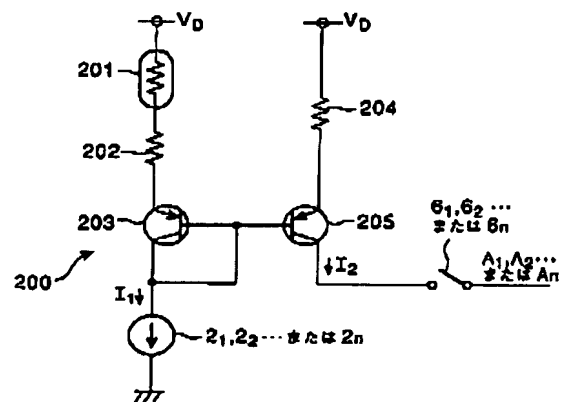
【図12】



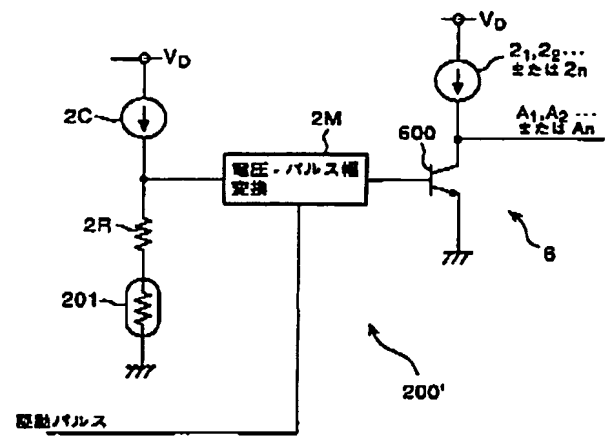
【図14】



【図15】



【図 17】



F ターム(参考) 3K007 AB02 DA00 GA00 GA04
5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 EE28
FF12 GG01 GG09 JJ02 JJ03
JJ04 JJ05
5C094 AA07 AA60 BA27 GA10